

Increasing resolution of image in image display system having array of pixels - optically shifting pixel pattern by positioning optical path changer between image display and viewer or screen, to increase apparent number of pixels

Patent Assignee: SONY CORP

Patent Inventors: SHIROCHI Y

Patent Family

| Patent Number | Kind | Date | Application Number | Kind | Date | Week | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| 506162 | A2 | 19940713 | EP 94300080 | A | 19940106 | 199427 | B |
| 5324320 | A | 19941125 | JP 93196973 | A | 19930714 | 199507 | |
| 606162 | A3 | 19941102 | EP 94300080 | A | 19940106 | 199535 | |
| 5689283 | A | 19971118 | US 94177553 | A | 19940105 | 199801 | |
| | | | US 95502583 | A | 19950714 | | |
| 606162 | B1 | 19981111 | EP 94300080 | A | 19940106 | 199849 | |
| 69414427 | E | 19981217 | DE 614427 | A | 19940106 | 199905 | |
| | | | EP 94300080 | A | 19940106 | | |

Priority Applications (Number Kind Date): JP 93196973 A (19930714); JP 9316955 A (19930107)

Related Patents: 9. journal ref.; DE 4034488; EP 469575 ; EP 475670 ; FR 2611389; JP 1251962; JP 3071186; JP 3690; JP 4253088; JP 59230383; JP 60223388; JP 61154289; JP 62194788; JP 63292880; US 4910413 ; WO 94/0424

Patent Details

| Patent | Kind | Language | Page | Main IPC | Filing Notes |
|----------------------------------------|------|----------|------|---------------|---------------------------------|
| 506162 | A2 | E | 43 | H04N-009/12 | |
| Designated States (Regional): DE FR GB | | | | | |
| 5324320 | A | | 22 | G02F-001/1335 | |
| 5689283 | A | | 39 | G09G-003/02 | Cont of application US 94177553 |
| 506162 | B1 | E | | H04N-009/12 | |
| Designated States (Regional): DE FR GB | | | | | |
| 69414427 | E | | | H04N-009/12 | Based on patent EP 606162 |
| 506162 | A3 | | | H04N-009/12 | |

Abstract:

506162 A

Method for increasing the resolution of an image on an image display system having an array of pixels selectively

isable to display an image composed of pixel patterns in alternate fields involves positioning an optical path
nger between the image display system, and a viewer scree for shifting an optical path, to optically shift the
arent position of the pixel pattern.

optical path changer is operated to shift the optical path. The pixel pattern is displayed to be optically shifted on
image display system in every field, in synchronism with the shifting of the optical path by the path changer.

3/ADVANTAGE - In image display system e.g LCD system for displaying image information with three
ensional matrix of pixels arranged in rows and columns e.g in imaging camera.

3.5/28

5689283 A

method for increasing the resolution of an image on an image display system having an array of pixels selectively
isable to display an image composed of pixel patterns in alternate fields involves positioning an optical path
nger between the image display system, and a viewer scree for shifting an optical path, to optically shift the
arent position of the pixel pattern.

optical path changer is operated to shift the optical path. The pixel pattern is displayed to be optically shifted on
mage display system in every field, in synchronism with the shifting of the optical path by the path changer.

3/ADVANTAGE - In image display system e.g LCD system for displaying image information with three
ensional matrix of pixels arranged in rows and columns e.g in imaging camera.

3.1c/28

vent World Patents Index

04 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

og® File Number 351 Accession Number 9952089

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-324320

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

| (5) IntCl. ⁵ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-------------------------|--------|---------------|-----|--------|
| G 0 2 F | 1/1335 | 9017-2K | | |
| G 0 2 B | 5/04 | Z 922A-2K | | |
| | 27/18 | Z 9120-2K | | |
| | 27/28 | Z 9120-2K | | |
| G 0 2 F | 1/13 | 5 0 5 9119-2K | | |

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-196973

(22) 出願日 平成5年(1993)7月14日

(31) 優先権主張番号 特願平5-16955

(32) 優先日 平5(1993)1月7日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 城地 義樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

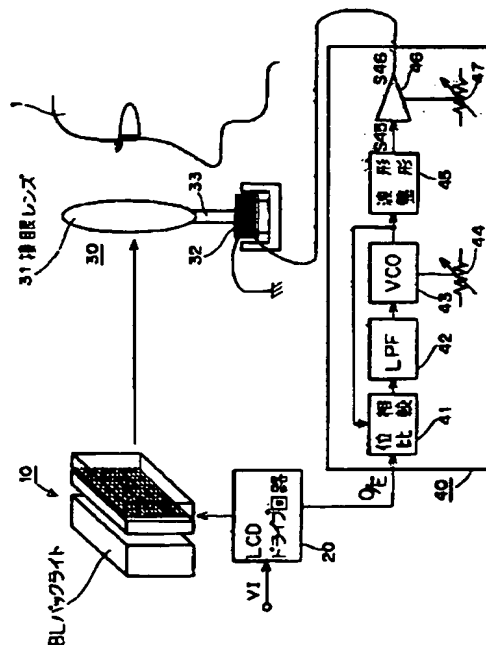
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像表示装置の解像度改善方法、撮像装置、記録装置及び再生装置

(57) 【要約】

【目的】 LCD等の画像表示装置の画素数を増加させることなく、表示画像の解像度を、見掛け上、向上させる。

【構成】 縦方向及び横方向に配列された複数の画素の各々が、表示画素パターンに応じて発光することにより、画像が表示される画像表示装置10と、観測者1またはスクリーンとの間に、光路をフィールドごとに変更する光学部材30を配する。また、フィールド毎に、前記光路の変更に応じて表示位置がずれている状態の表示画素パターンを画像表示装置10に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 縦方向及び横方向に配列された複数個の画素の各々が、表示画素パターンに応じて発光することにより、画像が表示される画像表示装置と、観測者またはスクリーンとの間に、光路をフィールドごとに変更する光学部材を配すると共に、

フィールド毎に、前記光路の変更に応じて表示位置がずれている状態の前記表示画素パターンを前記画像表示装置に表示するようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項2】 上記光学部材による光路の変更量が、垂直方向に画素ピッチの1/2、水平方向に同色画素ピッチの1/4、とされてなる請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項3】 請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法において、フィールド毎に、前記光路の変更に応じて表示位置がずれている状態の前記表示画素パターンを得る方法は、

ずれの方向が前記横方向である場合には、画像情報の水平同期に対する前記画像表示装置の水平クロックの位相を、画面上のサンプル位置に合わせてずらすことにより行い、

ずれの方向が前記縦方向である場合には、画像情報の垂直同期に対する前記画像表示装置の垂直クロックの位相を、画面上のサンプル位置に合わせてずらすことにより行うようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項4】 請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法において、前記光学部材による光路変更は、屈折部材の前記光路中への挿入及び非挿入によりなされる画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項5】 請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法において、屈折率が異なる部位が、画像情報のフィールドごとに、交互に、画像表示装置と観測者またはスクリーンとの間の光路中に現れるようにすることで、前記光路の変更が行われるようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項6】 請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法において、前記光学部材は、前記画像表示装置からの光の偏波面を変更させる光学手段と、複屈折素子とで構成され、

前記光学手段により、1フィールド毎に偏波面が変更され、その変更後の光が前記複屈折素子を通過することにより前記光路の変更が行われるようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項7】 請求項1に記載の画像表示装置の解像度改善方法において、光学部材としてアクティブプリズムを用い、このアクティブプリズムによりフィールド毎に光路シフトを行うようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項8】 縦方向及び横方向に配列された複数個の

画素の各々が、表示画素パターンに応じて発光することにより画像が表示される画像表示部と、

この画像表示部と観測者またはスクリーンとの間に配設され、光路を変更するための光学部材と、

前記画像表示部において、前記表示画素パターンを、前記光学部材による光路の変更に応じてシフトするようにするシフト手段とを備える画像表示装置。

【請求項9】 請求項8に記載の画像表示装置において、前記光学部材は、中心位置に回転軸を有する円形回転体であって、その円周方向に光路偏向量の異なる部位が交互に形成されたもので構成され、

前記画像表示部と観測者またはスクリーンとの間の光路を、前記光学部材が横切るように配置され、

前記回転軸が前記画像表示部の垂直走査に同期して回転され、前記光路偏向量が異なる部位が、画像情報のフィールドごとに、交互に、前記画像表示部と観測者またはスクリーンとの間の光路中に現れるようにした画像表示装置。

【請求項10】 請求項8に記載の画像表示装置において、画像表示部は、

表示画像の横方向の画素を水平クロックにより順次走査するようにする水平走査手段と、

表示画像の縦方向の画素を垂直クロックにより順次走査するようにする垂直走査手段と、

前記水平クロックの発生手段と、

前記垂直クロックの発生手段と

を有すると共に、

水平クロックの位相を、前記光学部材による光路変更に応じて画像情報の水平同期に対してフィールド毎にシフトする手段及び/または垂直クロックの位相を、前記光学部材による光路変更に応じて画像情報の垂直同期に対してフィールド毎にシフトする手段を設けたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項11】 請求項8に記載の画像表示装置において、前記光学部材は、偏波面回転板と複屈折板とで、構成され、

前記画像表示部からの光が前記偏波面回転板、複屈折板の順に通過するように、前記光学部材が前記画像表示部と、観測者あるいはスクリーンとの間に配設されてなる画像表示装置。

【請求項12】 液晶表示デバイスに、ノンインターレースの走査方式で画像を表示し、その表示画像をスクリーンに投影するようにするプロジェクタ装置を2台使用し、

一方のプロジェクタにより、画像情報の奇数フィールドのみを表示し、他方のプロジェクタにより、画像情報の偶数フィールドのみを表示し、

前記2つのプロジェクタのスクリーンへの投影画像を垂直方向に1/2画素ピッチ分ずらして合成するようにする画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項13】 縦方向及び横方向に配列された複数の画素の各々が、表示画素パターンに応じて発光することにより、画像が表示されると共に、次に画像情報が画素に対して書き込まれるまで画像表示を続ける残像効果の大きい画像表示装置と、観測者またはスクリーンとの間に、

前記画像表示装置の画面の垂直走査に同期して書き込まれる画像表示部位に応じて光路を変更する光学部材を配すると共に、

前記表示画素パターンのフィールド毎に、前記光路の変更に応じて表示位置がずれている状態の前記表示画素パターンを前記画像表示装置に表示するようにした画像表示装置の解像度改善方法。

【請求項14】 撮像素子と、被写体との間の光路中に、光路を変更する光学部材を挿入し、

撮影者の手ぶれに応じて前記光学部材を駆動して、前記手ぶれの影響のない撮像信号を得るようにする撮像装置において、

フィールド又はフレーム毎に光路を所定方向にシフトするように前記光学部材を、駆動する手段を設けると共に、

前記撮像素子はノンインターレースとして、フィールド毎にすべての画素からの撮像信号を得るようにした撮像装置。

【請求項15】 撮像素子と、被写体との間の光路中に挿入され、光路を変更するための光学部材と、

この光学部材によりフィールドまたはフレーム毎に光路を所定方向にシフトする手段と、

前記手段によりシフトされて空間サンプリング位置の異なる被写体の複数のフィールド画像を、各フィールド画像のシフト量及びシフト方向を示す情報と共に記録媒体に記録する手段とを備える記録装置。

【請求項16】 請求項15に記載の記録装置により記録された記録媒体の再生装置であって、

再生信号から複数のフィールド画像と、各フィールド画像のシフト量及びシフト方向を示す情報を抽出する手段と、

前記抽出された複数のフィールド画像を、それぞれ前記シフト量及びシフト方向を示す情報に基づいて垂直及び水平方向にシフトして重ね合わせることで、高解像度の静止画像を再生する手段とを備える再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばLCD（液晶ディスプレイ）などのように、縦方向及び横方向に複数の画素が配列された画像表示装置において、見掛け上、画素数を増加させて、表示画像の解像度を改善する方法及び装置に関する。

【0002】また、この発明は、見掛け上、画素数を増加させて解像度を向上させることができる撮像装置に関

する。

【0003】

【従来の技術】LCDなどのように、縦方向（垂直方向）及び横方向（水平方向）に複数の画素が配列された画素の集合による画像表示装置で、カラー画像パターンを表示する場合、一般的には、図3Aに示すように、それぞれ垂直方向及び水平方向に一列に配されてマトリクス状配列とされた画素パターンに対して、赤R、緑G及び青Bの、ストライプ状色フィルタを、水平方向に繰り返し配するようにしている。図3では、各原色フィルタが対応する画素をR、G、Bで示してある。以下同様である。

【0004】しかし、このようなカラー画像表示では、水平方向の3画素ごとに、1色のストライプフィルタが対応するようになるので、水平方向の解像度が低い。

【0005】これを改善する方法として、従来は、図1A又は図2Aに示すように、水平方向の複数の画素の行の内の、垂直方向の1つおきの行では、水平方向の画素ピッチPHの1/2だけ水平方向にずらして画素パターンを形成すると共に、図に示すように、同色画素の位置は、垂直方向の1つおきの行では、同色画素ピッチPCの1/2だけ水平方向にずれるようにして、カラーフィルタは、千鳥格子パターンになるように配することも行われている。

【0006】そして、従来のこの種の画像表示装置の簡易タイプは、少ない画素数で画像を表示することができるよう、奇数フィールドの画像パターンと、偶数フィールドの画像パターンとを、同一画素に重ね表示するいわゆるノンインターレース方式の表示を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来のこの種の画像表示装置は、ノンインターレースの画像表示方式をとっていたので、解像度が十分に取れない欠点がある。

【0008】しかしながら、インターレース表示を行うためには、垂直方向の画素数が、従来の2倍必要になる。LCDなどの画素の集合による画像表示装置は、解像度を上げるために画素数を多くすると、開口率が悪化したり、輝点欠陥の発生による生産歩留りの悪化が起こり、コストが高くなってしまふ。しかも、インターレース表示を行うためには、1水平ライン分または、1フィールド分のメモリが必要になり、ドライブ方法が複雑になってしまふ。

【0009】この発明は、以上の点にかんがみ、画素数を増やすことなく、光学的に見掛け上の画素数を増やすことができるようにする解像度改善方法及び装置を提供することを目的とする。

【0010】また、この発明による解像度改善方法を利用した撮像装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明による画像表示方法においては、縦方向及び横方向に配列された複数の画素の各々が、表示画素パターンに応じて発光することにより、画像が表示される画像表示装置と観視者またはスクリーンとの間に、光路をフィールドごとに変更する光学部材を配すると共に、フィールド毎に、前記光路の変更に応じて表示位置がずれている状態の前記表示画素パターンを前記画像表示装置に表示するようにしたことを特徴とする。

【0012】

【作用】上記の構成のこの発明によれば、例えば垂直方向に光路をフィールドごとに変更する場合には、光路の変更に合わせて奇数フィールドの画像情報と偶数フィールドの画像情報を画像表示装置に表示する。これら奇数フィールド及び偶数フィールドの画像情報は、従来と同様、同じ画素に表示されることになるが、光路を変更して、垂直方向にずらしたので、見掛け上、画素位置が奇数フィールドと偶数フィールドでずれて、インターレース方式の表示画像と同等のものが得られる。つまり、見掛け上、垂直方向に画素数が2倍になったように見える。

【0013】水平方向にも光路を変更することができ、この水平方向のフィールドごとの光路変更と、その光路変更に合わせて、ずれた表示位置の画像情報とにより、水平方向においても、見掛け上、画素を増加させたようにすることができる。

【0014】

【実施例】以下、この発明による画像表示装置の解像度改善方法及び装置の一実施例を図を参照しながら説明する。

【0015】まず、この発明による解像度改善方法の一例の概要を説明する。

【0016】図1、図2はカラー画像表示装置の3原色画素（画素の前のカラーフィルタ素子を配置したもの）の配列が千鳥パターンである場合の例である。図1の例は垂直方向に表示画素位置を光学的にずらし（観視者はあたかも、その光学的にずれた位置に画素があるものとして画像を観視する）、対応する位置の画像パターンを表示装置で表示するようにする場合の例である。

【0017】すなわち、図1Aは、光学的なずれ量が0のカラー画素パターンで、水平方向の画素ピッチは P_H 、垂直方向の画素ピッチは P_V である。また、図1Bは、図1Aのカラー画素パターンが、観視者から見てその垂直方向の画素配列ピッチ P_V の $1/2$ だけ、垂直方向の下方にずれるように後述の光路変更手段により光学的にシフトされた状態の画素パターンである。

【0018】そして、図1Aの画素パターンには、表示すべき画像の対応する画素位置の画素情報からなる画像情報VAを供給する。また、図1Bの画素パターンには、同様に、この図1Bの各画素位置の画素情報からな

る画像情報VBを供給する。

【0019】ここで、画像情報VAとVBとは、表示すべき原画で見ると、互いに垂直方向に $P_V/2$ だけずれた位置の画素情報を、それぞれ含むものとなっている。

【0020】この発明においては、図1Aの画素パターンと、視覚上これが垂直方向に $P_V/2$ だけずれた状態となる位置の図1Bの画素パターンとが、1フィールド毎に交互に観視者に観視されるように光路変更手段を制御する。

10 【0021】また、画像情報VAとVBとは、光路切換に連動して、1フィールド毎に切り換えて、フィールド毎に図1Aの画素パターン及び図1Bの画素パターンが見掛け上、表示されるカラー画像表示装置に供給する。

【0022】この結果、観視者1には、図1Cに示するような表示画素パターンからなる合成表示画像が観視されることになる。つまり、2倍の画素からなるカラー表示装置と、ほぼ同等の解像度のカラー画像が得られる。

20 【0023】なお、元の画像情報が、インターレース方式のテレビジョン信号である場合には、その奇数フィールドの信号と偶数フィールドの信号とは、元来、1フィールド毎に $1/2 P_V$ だけずれた位置の画素情報となっているので、奇数フィールドの信号が画像情報VA、偶数フィールドの信号が画像情報VBそのものとなっており、表示装置に供給する信号については、従来と同様でよい。

30 【0024】次に、図2は、表示装置のカラー画素パターンは千鳥パターンであるが、垂直方向だけでなく、水平方向にも見掛け上の画素位置がずれるように光路変換した場合の例である。この例では、垂直方向に $P_V/2$ ずらすと同時に水平方向に、この方向の同色画素ピッチ P_C の $1/2$ だけずらすようにした例である。

【0025】図2Aは、図1Aと同じく、光路ずれ0の画素配列パターンPTAである。図2Bは、垂直方向に $P_V/2$ 、水平方向に $P_C/2$ ずらしたときの見掛け上の画素配列パターンPTCである。

【0026】パターンPTAとPTCとを1フィールド毎に交互に切り換え、この画素パターンPTA、PTC上の画素位置の情報を含む画像情報VA及びVCを1フィールド毎に交互に切り換えて表示を行なう。

40 【0027】この場合、水平方向にも表示画素位置がずれることになるので、前述したインターレース方式のテレビジョン信号の偶数フィールドの信号は、元の水平同期位相に対して $1/2 P_H$ に相当する位相だけずれたところから、水平走査が行われるようにされる。

【0028】図3の例は、図2の例と同様に、表示装置のカラー画素パターンが千鳥パターンであって、垂直及び水平方向に見掛け上の画素位置がずれるように光路変換したものである。ただし、この例では、水平方向のシフト量が、 $P_C/4$ とされている点が図2の例とは異なる。

【0029】次に、図4の例は、カラー画像表示装置が、画素が水平及び垂直方向に整列して配列されたマトリクス配列であり、3原色のストライプフィルタR、G、Bが、この画素配列に対して配されたものである場合において、垂直方向に画素ピッチPvの1/2だけ、また、水平方向に同色画素ピッチPcの1/2だけ、それぞれずれるように観視者に対する光路が変更される例である。

【0030】すなわち、図4Aは、光路ずれ0のこの例の画素パターンであり、図4Bは水平及び垂直方向にそれぞれ上記の量だけずれるように光路が変更されたときの画素パターンである。そして、図4Cは、これら画素パターンを重ね合わせたものを示す図である。

【0031】この例の場合も、光路変更はフィールド毎であり、また、画像情報については図2の例と同様で、垂直方向のシフトはインターレース方式の映像信号の奇数フィールドの信号、偶数フィールドの信号により対応でき、水平方向のシフトは同期信号に対する位相シフトにより対応できる。

【0032】次に、図5に光路変更手段としてレンズを機械的に往復摺動させるようにする場合のシステム構成例を示す。

【0033】図5において、10はLCD（液晶表示ディスプレイ）パネル、20はLCDドライブ回路、31は接眼レンズ、30は光路変更手段、40は光路変更手段30のドライブ回路である。BLはLCDの後方から光を与えて、LCDでの表示を明るくさせるためのいわゆるバックライト部材である。

【0034】LCDパネルは、図6に示すように構成されている。すなわち、図6において、点線で囲われた部分11は画素である。それぞれの画素11は、薄膜トランジスタ（TFT）11Tと、液晶11Lとをそれぞれ有している。この例は、画素11は図4Aのように配列され、ストライプフィルタR、G、Bが図のように配列され、縦方向に同一色の画素が並ぶようになっている。つまり、この例は図4に示した例のカラー表示装置の場合である。

【0035】水平方向の各一行の、R、G、B、R、G、B……と順次配列されている画素の薄膜トランジスタ11Tのゲートは共通に接続され、行線Y1、Y2、……Yj……Ynに接続される。

【0036】また、垂直方向の各1列の同色画素11の薄膜トランジスタ11Tのソースが共通に接続され、列線X1、X2、X3……Xi……Xmに接続される。

【0037】そして、行線Y1、Y2、……Yj……Ynはゲート12V1、12V2……12Vnの出力端に接続される。このゲート12V1、12V2、……12Vj……12Vnは垂直イネーブル信号VENによりゲート開とされる。ゲート12V1、12V2、……12Vnのそれぞれの方の入力端は、垂直走査を行なうた

めの垂直シフトレジスタ13の各段が接続される。

【0038】垂直シフトレジスタ13には、垂直リセットパルスVST及び垂直クロックパルスVCKが供給される。垂直シフトレジスタ13は「1」を垂直クロックパルスVCKにより順次に転送してゆくことにより、垂直方向の走査を行なうもので、垂直リセットパルスVSTにより垂直シフトレジスタ13がリセットされて、垂直走査のスタート位相が決定される。

【0039】列線X1、X2、……Xi、……Xmは、信号スイッチ14H1、14H2、……14Hi、……14Hmに接続される。そして、緑Gの画素列の列線の信号スイッチには、緑の原色信号SGが、青Bの画素列の列線の信号スイッチには青の原色信号SBが、赤Rの画素列の列線の信号スイッチには赤の原色信号SRが、それぞれ供給される。

【0040】信号スイッチ14H1、14H2、……14Hi、……14Hmは、ゲート15H1、15H2、……15Hi、……15Hmによりスイッチング制御される。ゲート15H1、15H2、……15Hmの一方の入力端には水平イネーブル信号HENが供給され、このゲート15H1～15Hmの開閉が制御される。ゲート15H1～15Hmの他方の入力端には、水平シフトレジスタ16の各段の出力が供給される。

【0041】水平シフトレジスタ16には、水平リセットパルスHST及び水平クロックパルスHCKが供給される。水平クロックパルスHCKにより、水平シフトレジスタ16が駆動されることにより、水平方向の画素11についての走査が行なわれ、垂直方向の走査により選択された画素への画像情報の書き込みがなされる。書き込みがなされた画素の状態は、1フィールド期間、保持される。水平リセットパルスHSTにより、水平シフトレジスタ16がリセットされ、水平走査のスタート位相が決定される。

【0042】このLCDパネル10を駆動するLCDドライブ回路20は、図7に示すように構成される。すなわち、入力端子21を通じて入力された、例えばNTSCカラー映像信号V1は、RGBデコーダ22に供給されて、赤、緑及び青の3原色信号VR、VG及びVBに変換される。この3原色信号VR、VG及びVBは、反転回路23に供給される。

【0043】RGBデコーダ22では、また、入力カラー映像信号V1から複合同期信号SYNCが抽出され、この複合同期信号SYNCがタイミング信号発生回路24に供給される。このタイミング信号発生回路24からは、1水平区間毎に極性反転するパルスFRPが得られ、これが反転回路23に供給されて、各原色信号VR、VG、VBが、1水平区間毎に反転されて、直流分がキャンセルされる。この反転回路23からの、1水平区間毎に、反転されていない信号と反転された信号とが交互になる各信号SR、SG、SBは、図6に示した3

原色信号の入力端子174、175、176に供給される。

【0044】また、このタイミング信号発生回路24は、複合同期信号SYNCに基づいて、水平リセットパルスHST、水平クロックパルスHCK、水平イネーブル信号HEN、垂直リセットパルスVST、垂直クロックパルスVCK、垂直イネーブル信号VENを形成し、それぞれ図6のLCDパネル10の入力端子171、172、173、177、178、179に供給する。

【0045】この例の場合、表示される画像は、1フィールド毎に水平方向に $P_c/2$ ($=3PH/2$; PHは水平方向の画素ピッチ) だけ、垂直方向に $P_v/2$ だけ、それぞれずれたものとされる。

【0046】これは水平方向には水平リセットパルスHSTと水平クロックパルスHCKを1フィールド毎に切り換えることにより実現され、垂直方向には垂直リセットパルスVSTと垂直クロックパルスVCKを1フィールド毎に切り換えることにより実現される。

【0047】すなわち、図8Aは、入力端子21を通じて入力される映像信号を示し、HDはその水平同期信号である。この映像信号に対し、その奇数フィールドにおいては、図8Bに示すように、水平リセットパルスHSTは、水平同期信号HDに対して時間 t_o だけ遅れた位相 (例えば有効水平映像区間の先頭の位相) とされる。水平クロックパルスHCKは、水平方向の画素ピッチPHと、水平方向の走査速度に応じた繰り返し周期のパルスであるが、水平リセットパルスHSTによりリセットされて、このパルスHSTの例えば立ち下がりに同期するようにされる。

【0048】そして、偶数フィールドでは、図8Cに示すように、水平リセットパルスHSTは、水平同期信号HDに対して時間 t_e だけ遅れた位相とされる。この時間 t_e は、奇数フィールドのときのそれ t_o よりも $3/2PH=1/2P_c$ の分だけ、さらに遅れたものとなっている。水平リセットパルスHSTの時点からLCDパネル10において水平方向の先頭画素 (左端) から走査が開始されて表示がなされるので、奇数フィールドと偶数フィールドとでは、水平方向に $3/2PH=1/2P_c$ だけずれた位置の画像が表示されることになる。

【0049】次に、垂直方向について説明する。すなわち、図9Aは、入力端子21を通じて入力された映像信号VIの1フィールド分を示し、VDは、その垂直同期信号である。

【0050】この映像信号VIに対し、奇数フィールドにおいては、図9Bに示すように、垂直リセットパルスVSTは、垂直同期信号VDに対して時間 t_o だけ遅れた位相 (有効垂直映像区間の先頭の位相) とされる。

【0051】垂直クロックパルスVCKは、垂直方向の画素ピッチ P_v と、垂直方向の走査速度に応じた繰り返し周期のパルスであるが、垂直リセットパルスVSTに

よりリセットされて、このパルスHSTの例えば立ち下がりに同期するようにされる。

【0052】そして、偶数フィールドでは、図9Cに示すように、垂直リセットパルスVSTは、垂直同期信号VDに対して時間 t_e だけ遅れた位相とされる。この時間 t_e は、奇数フィールドのときの遅れ時間 t_o よりも $1/2P_v$ の分だけ、さらに遅れたものとなっている。

【0053】垂直リセットパルスVSTの時点からLCDパネル10において、垂直方向の最上端のライン (行線Y1) から走査が開始されて表示がなされるものである。奇数フィールドと偶数フィールドとでは垂直方向に $1/2P_v$ だけずれた位置の画像が表示される。

【0054】前述もしたように、NTSC方式のカラー映像信号のようなインターレース方式の映像信号の場合には、奇数フィールドと偶数フィールドとでは元々表示位置が $P_v/2$ だけずれた画像である。このため、この垂直方向の表示画像のシフトに関しての信号処理は、従来と変わらず、垂直リセットパルスVSTは垂直同期信号VDに対して一定時間遅れたものとなる。垂直同期信号VDが1フィールド毎に $P_v/2$ だけ位相がずれているからである。

【0055】なお、従来の場合には、奇数フィールドと偶数フィールドとで、見掛け上も画素位置が変わっていない同一の画素に表示しているのに対し、この発明の場合には、後述するように、奇数フィールドと偶数フィールドとで見掛け上、 $1/2P_v$ だけ光学的にずれた位置の画素に対して表示を行なうことになる点が異なるものである。これにより、見掛け上の画素数が増加したのとなり、解像度が向上する。

【0056】見掛け上の画素位置のシフトは、光路変更手段30によって行なわれる。図5の例では、この光路変更手段30は、接眼レンズ (凸レンズ) 31とボイスコイル32とで構成され、接眼レンズ31をボイスコイル32により、このレンズ31の光軸に垂直な方向に1フレーム周期で往復直線運動をさせることにより光路変更して、見掛け上の画素位置のシフトを行なう。33は、レンズ取付台であり、これがボイスコイル32により垂直方向に振動運動することにより接眼レンズ31が往復直線運動をする。

【0057】ボイスコイル32は、ドライブ回路40によりドライブされる。このドライブ回路40には、LCDドライブ回路20からの入力カラー映像信号VI (図10A) の奇数フィールドと偶数フィールドの判別信号O/E (図10B) が入力される。この判別信号O/Eは、30Hzの信号であるが、ドライブ回路40では、この判別信号O/Eと、可変周波数発振回路 (以下VCOと略称する) 43からの30Hzの信号S43とが位相比較回路41で比較される。そして、その比較誤差信号S41がローパスフィルタ42を通じてVCO43に供給され、VCO43の出力信号S43が判別信号O/E

Eに同期する信号となるように制御される。

【0058】VCO43には、位相調整手段44が接続されており、信号S43の判別信号O/Eに対する位相が調整され、各フィールドの画像信号に対して適切な位相となるようにされる。

【0059】そして、VCO43の出力信号S43は波形整形回路45に供給されて、矩形状信号とされ、これが制御ドライバ46において、振幅調整される。47は振幅調整用ボリュームである。

【0060】そして、この制御ドライバ46の出力信号S46（図10C）がボイスコイル32に供給される。この信号S46により、ボイスコイル32がドライブされ、例えば図11に示すように、信号S46のハイレベル期間ではレンズ31は実線位置に、信号S46のローレベル期間ではレンズ31は点線位置に、それぞれなるように、フィールド周期で光路変更がなされ、LCDパネル10の画素位置が、光学的にレンズ31の光軸に垂直な方向にシフトするように観える。なお、信号S46を図10Dのような位相にした場合には、画面中央部分で解像度が最も効果的に向上する。

【0061】図11は光学的な画素シフトの原理説明図で、レンズ31の焦点距離をfとすると、このレンズ31が実線位置にある奇数フィールドでは、レンズ位置から距離aだけ離れた位置にある点PL（この例ではLCDパネル10の表示画像）の像（虚像）は、レンズ位置から距離bだけ離れた位置において点POとして結像する。

【0062】次に、入力映像信号V1の偶数フィールドのときには、レンズ31は図11の点線位置になり、実線位置に対して、距離xだけ上方にずれる。このとき、観視者が観ている点PLの像は、点POから距離Xだけ下方にずれた点PEとなり、距離Xだけシフトしたものとなる。したがって、接眼レンズ31を光軸に垂直な方向に動かすことにより、観視者にとっては、画素位置がずれたように観え、画素シフトが実現される。

【0063】このとき、点PLの代わりに長さAの実像を想定し、その虚像として長さBの像を想定した場合、

$$(A-x)/(B-X-x)=a/b \quad \cdots (1)$$

$$A/B=a/b \quad \cdots (2)$$

となり、(1)式、(2)式から

$$x=X/(b/a-1) \quad \cdots (3)$$

となる。

【0064】レンズ倍率Kを $K=b/a$ とし、実像Aに換算した画素シフト量を x_r とすると、

$$X=K \cdot x_r$$

であるからレンズシフト量 x は、

$$x=x_r \cdot K/(K-1) \quad \cdots (4)$$

となる。なお、*は掛算を示す（以下同じ）。

【0065】ボイスコイル32により、接眼レンズ31をシフトさせる方向を、画素シフト方向に合わせるこ 50

により、図4に示した例の光学的な画素シフトを実現できる。なお、LCD表示パネル10の表示面の水平方向に画素シフトをさせるボイスコイルと、垂直方向に画素シフトをさせるボイスコイルとを、レンズ31に対して設けて、両方の合成力により所望の方向の画素シフトを行なうようにすることもできる。

【0066】また、レンズ31を往復直線運動させるための駆動系としては、ボイスコイルに限らず、圧電素子（ピエゾ素子）、バイモルフ、ステップモータ、ソレノイドコイル等の、レンズ31を機械的に往復直線運動させることができるものであれば、どのようなものでもよい。

【0067】上述の図5の方式は、接眼レンズ31が小さく、軽い場合は簡単に実現できる方法である。また、アナログ的に光路変更して、光偏向ができるので、再生画像がビデオカメラで撮影したものであって、撮影時にいわゆる手ぶれが発生している画像であるときに、その手ぶれを例えば画像の動き検出等により検出して、補正する場合にも使用することができる。

20 【0068】また、光学的な画素シフトを実現する光路変更手段としては、上述の接眼レンズ31を機械的に振動させる方法以外に種々の方式を採用できる。

【0069】図12～図14は、半円ガラス板を回転することで、光路を変更して光学画素シフトを実現した例を説明するための図である。

【0070】図12に示すように、この例においては、LCDパネル10と、接眼レンズ31との間の光路に光路変更手段50が設けられる。この光路変更手段50は、半円形のガラス板51が、剛体からなるリング状保持部材52に取り付けられている。このリング状保持部材52には、半円形ガラス板51とつり合う程度の重さの、比較的小さい形状の重り53が、ガラス板51と反対側に取り付けられている。重り53とガラス板51との間は、素通し部54となる。

【0071】また、リング状保持部材52には半円形ガラス板51の直線に密着するようになる板状体55が橋渡しされて取り付けられており、この板状体55の中心位置にモータ57の回転軸が連結される連結部56が設けられている。したがって、モータ57の回転により、半円形ガラス板51は回転する。

40

【0072】この例の場合、この光路変更手段50は、図14に示すように、半円ガラス板51の平面方向が接眼レンズ31の光軸方向に対して斜めとなるようにされた状態でLCDパネル10と接眼レンズ31との間の光路中に挿入される。

【0073】そして、この光路変更手段50のモータ56による1/2回転期間では、接眼レンズ31とLCDパネル10との間の光路には、この手段50の素通し部54が位置し、残りの1/2回転期間では、接眼レンズ31とLCDパネル10との間の光路には、半円ガラス

板51が斜めに挿入されるように配設される。

【0074】図14を参照して、この光路変更手段50による光学画素シフトの原理について説明する。今、半円ガラス板51の平面方向がレンズ31の光軸方向に垂直な方向に対して角度 θ の傾きを持っているとする。また、半円ガラス板51の厚さをD、屈折率をnとする。

【0075】手段50の素通し部54が光路中にあるときは、点PLから出射した光線LOは、実線L54で示すようにこの手段50を通過して直進する。

【0076】一方、手段50の半円ガラス板51が光路*10

$$(D \cdot \tan \theta i - D \cdot \tan \theta o) \cdot \cos \theta = x \quad \cdots (1)$$

$$\sin \theta i = n \cdot \sin \theta o \quad \cdots (2)$$

$$\theta = \theta i \quad \cdots (3)$$

ただし、 θi は半円ガラス板51への光線の入射角、 θo は同じく出射角であり、*は掛算を示している。

【0079】この例の場合には、LCDパネル10と観視者1との間の光路に対し、入力映像信号V1の奇数フィールドでは素通し部54が位置し、偶数フィールドでは半円ガラス板51が位置するように、光路変更手段50を一定速度で1フレームで1回転するようにモータ57を駆動する。つまり、LCDパネル10の垂直走査と同期させて、1フレームで1回転させるようにする。

【0080】このように、入力映像信号V1との同期をとってモータ57を回転させるために、リング状保持部材52の周側面の内の半円周部分は光反射部とされ、残余の半円周部分は、非光反射部とされる。そして、リング状保持部材52の周側面に対面して、光学的回転位相センサ58が設けられる。この回転位相センサ58は、発光部と受光部を備え、発光部より発光した光をリング状保持部材52の周側面に照射し、その反射光を受光部で検知する方式のものである。

【0081】この場合、光路変更手段50の半円ガラス板51がLCDパネル10と観視者1との間の光路中に位置する偶数フィールド期間と、素通し部54がLCDパネル10と観視者1との間の光路中に位置する奇数フィールド期間とはほぼ同期して回転位相センサ58が光反射部と非反射部にそれぞれ対面するように構成されている。

【0082】そして、この回転位相センサ58のセンサ出力S58(図13C参照)は、アンプ59を介してモータドライブ回路60に供給される。

【0083】モータドライブ回路60では、入力映像信号V1(図13A参照)から形成した奇数フィールドと偶数フィールドの判別出力O/Eと、センサ58のセンサ出力S58とが、位相比較回路61で位相比較される。そして、その位相比較誤差出力はローパスフィルタ62を介して差動アンプ63の一方の入力端に供給される。この差動アンプ63の他方の入力端には基準位相を設定する基準電圧REFが供給される。基準電圧REFは、ボリューム64を調整することで変更調整可能であ

*中に入ると、点PLから出射した光線LOは、半円ガラス板51で屈折して、実線L51で示すように光路が、図上、下方にシフトする。このため、観視者は、点PLからxだけシフトした点PLsから光が出射したように観える。つまり、画素が距離xだけシフトしたように観える。

【0077】このときの関係式を示すと次のようになる。

【0078】

る。

【0084】差動アンプ63の出力(両入力端の差の電圧)は制御ドライバー65を介してモータ57に供給され、その回転位相が制御される。この制御ループは、差動アンプ63の出力が零になるように働く。これにより、光路変更手段50の回転位相が判別出力O/Eに同期するようにされる。なお、66はモータ57のドライブ信号の振幅調整用ボリュームである。

【0085】なお、ガラス板51の光路に対する傾斜の方向及び傾き角により、光学画素シフトのシフト方向及びシフト量を決定することができる。この例の場合には、回転運動によって簡単に光学シフトが実現でき、振動音も少ないというメリットがある。

【0086】次に、光路変更手段の他の例を、図15～図17に示す。この例の光路変更手段70は、偏波面回転板71と、複屈折の大きい材料からなるプリズム形状の複屈折板(例えば水晶板、方解石、液晶板)72とで構成される。

【0087】この例の偏波面回転板71は、液晶板73の両面に透明電極74、75が被着形成されて構成され、両透明電極74、75間に液晶駆動電圧が印加されて、フィールド毎に偏波面が回転されて変更されて、複屈折板72の正常光と異常光の偏波面と一致させられる。

【0088】複屈折板72の正常光は、例えば垂直偏波(=偏波面90°)とし、異常光は水平偏波(=偏波面0°)とした場合、偏波面回転板71は、1フィールド毎に偏波面を90°と0°とに回転させる。

【0089】液晶駆動電圧は、ドライブ回路80で形成される。このドライブ回路80は、図5の例のドライブ回路40と同様の構成を有し、位相比較回路81、ローパスフィルタ82、VCO83、位相補正手段84、波形整形回路85、制御ドライバー86、振幅調整用ボリューム87で構成される。

【0090】そして、VCO83から奇数フィールドと偶数フィールドの判別信号O/E(図16B参照)と位相同期したフレーム周期の信号S83が得られ、これが

波形整形回路85に供給されて、図16Cに示すような液晶駆動電圧S86とは振幅の異なる信号S85に整形される。そして、この信号S85が制御ドライバー86に供給され、振幅調整される。

【0091】この制御ドライバー86からの液晶駆動電圧S86が偏波面回転板71の透明電極74、75間に印加される。これにより、偏波面回転板71は、例えば奇数フィールドでは偏波面を0°から90°に、偶数フィールドでは、偏波面を90°から0°に、それぞれ回転させる。

【0092】以上のような構成においては、LCDパネル10から出射した直線偏波は、偏波面回転板71に入射して1フィールド毎に偏波面が0°/90°回転された後、複屈折板72に入射する。そして、この複屈折板72の通過時に、偏波面の0°と90°に対応した正常光と異常光との屈折率差により、光偏向量が変わり、フィールド毎に画素パターンがシフトする。

【0093】図17はこの例の光学画素シフトの原理を説明するための図である。この図17において、 θ はプリズム角であり、 θ_e は異常光（水平偏波）の屈折角、 θ_o は正常光（垂直偏波）の屈折角である。

【0094】LCDパネル10の表示面からの直線偏波を、偏波面回転板71で、その偏波面をフィールドごとに換え、複屈折板72の正常光と異常光の偏波面に一致させると、同じ画素位置からの光線も、複屈折板72では、1フィールドごとに異なる屈折率 n_e と n_o とで屈折されて、観視者に入射する。この結果、観視者は、同一画素から出射した光線も、1フィールド毎に Δx だけシフトした位置から出射したように見え、光学的画素シフトがなされることになる。このときの関係式を示すと、次のようになる。

$$n_e \sin \theta = \sin \theta_e \quad \cdots (1)$$

$$a \tan (\theta_e - \theta) = x_e \quad \cdots (2)$$

$$n_o \sin \theta = \sin \theta_o \quad \cdots (3)$$

$$a \tan (\theta_o - \theta) = x_o \quad \cdots (4)$$

$$\Delta x = x_e - x_o \quad \cdots (5)$$

なお、 n_e は異常光屈折率、 n_o は正常光屈折率、 $*$ は掛算を示している。

【0096】なお、複屈折板72はプリズム形状のものを使用するものに限定されるわけではなく、例えば図12の例のガラス板を斜めに挿入するタイプのものや、図18に示すように正常光と異常光とで、分離角 θ をもって分離するような複屈折板76を用いることもできる。図18において、複屈折板76の厚さを d としたときシフト量 x は、

$$x = d \tan \theta$$

となる。

【0097】この例の場合には、電気的に光偏向を行うので応答速度が早く、ほぼ理想的に光偏向が実現でき

る。しかも、機械音もない。

【0098】次に、光路変更手段として、反射鏡を用いた場合の例を図19に示す。この例の場合には、LCD表示装置10は、図に示すように、接眼レンズ31の光軸方向に対して直交する上方に配設され、LCD表示面は下方を向いている。そして、LCD表示面から出射した光は、反射鏡91により接眼レンズ31の光軸方向に曲げられる。

【0099】この例では、反射鏡91は、LCD表示面に、平行な方向に延長される支持棒92により回転自在に支持される。そして、図5に示した接眼レンズ31を駆動する場合と同様のボイスコイル93により上下方向に1フィールド毎に往復運動するように取り付けられた駆動片94と、フレキシブル蝶番95を介して反射鏡91とが連結される。ボイスコイル93は、図5のドライブ回路40と全く同様の構成のドライブ回路96によりドライブされる。

【0100】ボイスコイル93により駆動片94が、例えば上方に移動すると、反射鏡91は支持棒92を回転軸として図示矢印方向に回転角 $\Delta \theta$ だけ回転する。すると、LCD表示面からの出射光の光路が点線方向から実線方向に変更され、光学的画素シフトが行なわれる。

【0101】図20は光路変更手段としての光学部材のさらに他の例である。この例では、カメラ一体型VTRのいわゆる手ブレ防止用に用いられているアクティブプリズム(VAPと以下称する)100を使用して光路変更する。

【0102】このVAP100は、例えば「日経エレクトロニクス1992.7.6(n0.558)」のP203~P211にも紹介されているように、2枚のガラス板101と102との間に高屈折率の液体を封入し、蛇腹103でつないだ構成を有し、ガラス板101、102の双方あるいは一方を縦と横とに自由に動くようにしたものである。

【0103】図20の実施例では、このVAP100をLCD表示パネル10と、接眼レンズ31との間の光路中に挿入する。そして、図5に示した接眼レンズ31を駆動する場合と同様のボイスコイル104により左右方向に1フィールド毎に往復運動するように取り付けられた駆動片105と、フレキシブル蝶番(図示せず)を介してVAP100の一方のガラス板102が連結される。ボイスコイル104は、図5のドライブ回路40と全く同様の構成のドライブ回路106によりドライブされる。

【0104】ボイスコイル104により駆動片105が例えば左方向に移動すると、ガラス板102の位置が変更され、LCD表示パネル10からの出射光の光路が変更され、光学的画素シフトが行なわれる。

【0105】液晶画面は、書きこまれた画素が次のフィールドまで保持されるため、1画面内に奇数フィールド

と偶数フィールドの情報が同時に存在する。画面全体を同時に振っても画面の半分程度は効果あるが、垂直走査に同期して、できるだけ画面の同一フィールド分のみが振れるようにするのが望ましい。以下に、そのようにする場合の例を記す。

【0106】図12は、図12～図14に示した例について、上記のことを考慮した場合の光路変更手段の例である。

【0107】図12～図14の例は、半円ガラス板51を用いた場合であるが、この例では、半円ガラス板51に代えて複数の扇形ガラス板を用いるようにするもので、7枚の扇形ガラス板を使用して光路変更手段500を構成する。

【0108】すなわち、この例では、リング状保持部材52内には、この保持部材52により囲まれる円形領域を円周方向に14等分した状態の扇形領域を形成するしきり板が形成され、その中心部には図12の例と同様にモータ57の回転軸が圧入嵌合する連結部56が設けられている。そして、14個の扇形領域の1つおきの部分に、対応する大きさの7枚の扇形ガラス板511～517が配設される。扇形ガラス板511～517が嵌め込まれていない扇形領域は素通し部540とされる。

【0109】そして、リング状保持部材52の外周側面には、 $360^\circ/14$ の角範囲毎に光反射部と非反射部とが交互に設けられる。このリング状保持部材52の外周側面に対向して図12側の回転位相センサ58が設けられる。このセンサ58の出力がモータドライブ回路60に供給される。

【0110】以上のように構成した光路変更手段500を、図21の側面図に示すように、LCDパネル10と観視者との光路に対して斜めに挿入する。すると、モータドライブ回路60は、この光路変更手段700を7フレームで1回転させ、かつ、扇形ガラス板511～517のそれぞれは偶数フィールドで、扇形素通し部540は奇数フィールドで、LCDパネル10と観視者との間の光路に現れるように、モータ57を制御する。これにより、図12の例と同様に、フィールド毎の光学的画素シフトを行なうことができる。

【0111】なお、ガラス板511～517の光路に対する傾斜の方向及び傾き角により、光学画素シフトのシフト方向及びシフト量を決定することができる。

【0112】この図21の例の場合には、素通し部と扇形ガラス部分とが、7個づつあるので、垂直走査と同期して、光路変更手段500は7フレームで1回転する。

【0113】図22は、垂直走査に同期して、できるだけ同一フィールド分のみがシフトされるようにする場合の他の例で、この例は図15～図17に示した例の改善例である。

【0114】この例においては、図22に示すように、図15の例の偏波面回転板71の全面面分の透明電極7

4に代えて、各水平走査ラインに対応するように分割した状態の走査ライン電極TD（透明電極）を、走査ライン数（例えば図の例では218ライン）だけ設ける。他は、図15の偏波面回転板71の構成と同様である。そして、LCD表示パネル10の垂直走査に同期させて走査ライン電極TDk（kはライン番号；k=1, 2, … 218）と対向透明電極75との間の走査ライン電圧Ekを制御して、各走査ラインの画素からの直線偏波の偏波面を 0° から 90° または 90° から 0° に、垂直方向に順次回転するようにする。このときの走査ライン電圧Ekの例を図23に示す。

【0115】図22の状態は、第1走査ライン電極TD1と第2走査ライン電極TD2の部分が現フィールドの書き込み領域となっており、偏波面は 90° であり、また、第3走査ライン電極TD3以下は前フィールド表示領域であって、その偏波面は 0° である。

【0116】なお、画面全体としてシフトしても、画面半分くらい光学偏向で効果があることから、走査ライン数に分割せずに、複数ライン分毎に分割した透明電極の構成としてもよい。

【0117】次に、図24はLCDパネルを画像表示面として備える投影型プロジェクタを2台使用して、光学的に画素数を増やす方式の例である。

【0118】すなわち、図24に示すように、プロジェクタ111の投影画像と、プロジェクタ112の投影画像とが、スクリーン113上で重なるように両プロジェクタ111及び112を配設する。各プロジェクタ111及び112は、図6に示したようなLCDパネルを有し、その表示画像をスクリーン113に投影する。

【0119】そして、入力端子114を通じて入力カラー映像信号VI（図25A）がプロジェクタ111及び112に供給され、3原色信号にデコードされてLCDパネルに供給される。水平方向に画素シフトするときには、その水平方向のシフト量に応じた遅延量の遅延回路116がビデオ信号ラインに挿入される。

【0120】また、奇数フィールドと偶数フィールドの判別信号O/Eが、そのまま一方のプロジェクタ111に、垂直イネーブル信号VENとして供給されるとともに、信号O/Eがインバータ117により極性反転されて、他方のプロジェクタ112に、垂直イネーブル信号VENとして供給される。

【0121】LCDパネルは、垂直イネーブル信号VENが“H”レベルのとき画像情報の画素への書き込み（WRITE）を行ない、“L”レベルのとき、それを保持（HOLD）する（LCDノイズレスモード）。

【0122】したがって、プロジェクタ111は奇数フィールドのみを表示し（図25B参照）、プロジェクタ112は偶数フィールドのみを表示する（図25C参照）。そして、プロジェクタ111の投影画像が図1A、図2A、図3A、図4Aに示すようなものとなり、

19

プロジェクタ112の投影画像が図1B、図2B、図3B、図4Bに示すようなものとなるようにした場合に、その合成画像として、スクリーン113には、図1C、図2C、図3C、図4Cに示すようなものが得られる。

【0123】この例の場合には、2台のプロジェクタを用いるので、合成画像の明るさが倍になる。

【0124】また、奇数フィールドとして、左目用の画像信号、偶数フィールドとして右目用の画像信号をそれぞれプロジェクタ111及び112に供給するとともに、各プロジェクタ111及び112の偏波面を直交させれば、偏光眼鏡で見ることにより、いわゆる3D表示（立体表示）をさせることができる。

【0125】図26及び図27に示すように、光の進行方向を逆に考え、LCD表示パネル10をCCD撮像素子200、観視者1を被写体2、接眼レンズ31を対物レンズ201に置き換えて、以上説明したような光路変更操作を行えば、CCDカメラの撮像画像の解像度の向上が図れる。

【0126】図26は、前述の図5の例に対応するCCDカメラの構成例を示すものである。また、図27は、前述の図15～図17に示した例に対応するCCDカメラの構成例を示すものである。

【0127】なお、図27の例のCCDカメラにおいては、偏波面回転板71と複屈折板72の順序が光の進行方向が逆になるので逆になる。レンズ201とCCD撮像素子200との間のスペースがない場合には、被写体2とレンズ201との間に偏波面回転板71と複屈折板72とを設置しても同様の効果が得られる。

【0128】通常のCCDカメラにおいては、CCD撮像素子の画素数がビデオ信号のインターレースに対応したものである。このCCD撮像素子の全画素を1フィールド分の画素として取り扱い、上述のように垂直方向に光学的シフトを施すことにより、見掛け上、水平ラインはNTSC信号の倍になり、HDTV（ハイビジョン）に対応する撮像信号を得ることができる。

【0129】毎フィールドごとにシフトしなくてもよい静止画の場合は、VAP（アクティブプリズム）のような応答スピードの遅い光学偏向素子も使うことができる。

【0130】そして、解像度の高い静止画はプリンタで出力したり、HDTVモニタに表示することができる。

【0131】図28は、図26及び図27に示したような方式のCCDカメラを用いて、高解像度の静止画を撮像記録し、再生できるようにしたカメラ一体型の記録再生装置の一実施例のブロック図である。

【0132】すなわち、被写体2からの光は、撮像光学系を含む光路変更手段210により、上述したように、フィールド又はフレームに同期して垂直方向及び／又は水平方向に所定シフト量の光路シフトが行なわれた後、

20

CCD撮像素子200に入力される。

【0133】CCD撮像素子200と被写体2との間の光路中にはシャッタ機構SHTが設けられ、少なくとも光路シフトの1サイクル期間の間だけ、このシャッタ機構は開とされる。この例では、光路シフトにより空間的にサンプリング位置の異なる被写体（静止画）のフィールド画像を重ねて高撮像度の合成静止画を得るからである。

【0134】光路変更手段210での光路シフトは、ドライブ回路211からのドライブ信号に応じたシフト方向及びシフト量をもって行なわれる。

【0135】CCD撮像素子200からは出力読出回路212からのタイミング信号により撮像信号が取り出される。出力読出回路212には、ドライブ回路211からシフトタイミング信号が供給され、CCD撮像素子200の読み出しタイミングと光路シフトのタイミングとは同期がとられている。

【0136】CCD撮像素子200からの撮像信号は、撮像信号処理回路213で所定の処理が施されてカラービデオ信号とされ、記録信号処理回路214に供給される。この記録信号処理回路214では、カラービデオ信号に対して変調などの記録信号処理が行なわれる。

【0137】また、光路変更量及び方向情報発生回路215からは、ドライブ回路211からの信号に基づいて、光路変更手段210における光路シフト量及びシフト方向を内容とする情報1Dが得られ、この情報1Dが記録信号処理回路214に供給される。この情報1Dには、フィールド画像を何枚重ねて合成高解像度静止画を得るかの情報も含まれる。

【0138】記録信号処理回路214では、この情報1Dを、記録するカラービデオ信号の垂直ブランキング期間などのメイン信号区間以外の期間に挿入または重畳する。そして、記録信号処理回路214からの出力信号が、記録再生切換スイッチ216の記録側接点Rを通じて回転ヘッドに供給され、磁気テープに記録される。

【0139】次に、再生について説明する。回転ヘッドによりテープから再生された信号は、スイッチ216の再生側接点Pを通じて再生信号処理回路221に供給される。

【0140】この再生信号処理回路221では、再生信号からカラービデオ信号が復調され、画像復元合成回路222に供給される。再生信号処理回路221では、また、再生信号から情報1Dが抽出され、変更量及び方向情報再生回路223に供給される。この情報再生回路223では、1枚の静止画として合成されるべき、フィールド画像の枚数と、各フィールド画像についての光路シフト量及びシフト方向が再生され、その再生出力情報が画像復元合成回路222に供給される。

【0141】画像復元合成回路222は、フレームメモリを備え、再生信号処理回路221からのカラービデオ

信号を、一旦、A/D変換して、フレームメモリに書き込み、このフレームメモリから読み出したデジタル信号をD/A変換して表示モニター224に供給し、あるいはプリンタ225に供給する。プリンタ225には、デジタル信号のまま供給することもできる。

【0142】この例の場合、画像復元合成回路222のフレームメモリは、1フィールド当たりのA/D変換、D/A変換でのサンプリングによる画素数よりも多い画素数を記憶可能なメモリである。つまり、このフレームメモリは、重ね合わされるフィールド画像の最大数に応じた画素数を有する。

【0143】そして、合成回路222では、情報再生回路223からのシフト量及びシフト方向の情報に基づいて、静止画を構成する各フィールド画像を、それぞれ撮像時の空間サンプリング位置に対応するようにフレームメモリに書き込む。この結果、フレームメモリには、撮像素子の解像度よりも高解像度の静止画が得られる。

【0144】前述したように、このフレームメモリの静止画情報は、D/A変換され、表示モニター224に供給されて表示され、又はプリンタ225で、そのハードコピーが得られる。表示モニター224やプリンタ225が高解像度対応機器であれば、高解像度の静止画が得られる。解像度が低いモニターやプリンタの場合には、フレームメモリの情報は、適宜、間引かれて、それらに供給される。

【0145】この例のカメラ一体型記録再生装置によれば、CCD撮像素子200として、インターレースタイプのフルライン撮像素子を用い、光路シフトを水平、垂直方向に行なった複数枚のフィールド画像を重ね合わせることににより高解像度の静止画を得ることができる。この場合に、光路シフト量を水平、垂直とも細かくして重ね合わせ画像を多くすれば、画素数は重ね合わせ画像枚数分、増加し、通常のインターレース画像の2倍以上の高画像度静止画が得られる。

【0146】なお、図28の例は記録再生装置の場合であるが、撮像記録専用機と再生機に分けてもよい。また、記録媒体としては、テープに限らず記録可能な光ディスクや、ICメモリ、ICカードなどを使用することもできる。

【0147】さらに、光路変更に関する情報IDは、ビデオ信号の垂直ブランキング区間などに重畳するのではなく、ビデオ信号とは別個の記録エリアに関連付けて記録するようにしてもよい。

【0148】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、画像表示装置と観視者あるいはスクリーンとの間に、映像信号のフィールドごとに光路変更をして、光学偏向を行うと共に、画像表示装置に、その光学偏向に合わせてずれた画像を表示することにより、インターレースのフルライン表示が画像表示装置の画素数を増やすこと

なく、実現でき、表示画像の解像度を向上させることができる。

【0149】そして、この発明によれば、画素数を増やさないで開口率が下がらず、高輝度で画像表示ができる。また、画素数の少ない安価な画像表示装置を用いて高解像度の画像表示ができる。

【0150】また、この発明によれば、縦方向だけでなく、横方向の画素数も増やすことができるので、総画素数としては4倍にすることができる。

【0151】NTSC方式の映像信号をフルインターレースで表示することができる画素数の画像表示装置に、この発明を適用すれば、走査ライン数が1125本のハイビジョン(HDTV)信号の画像の表示も可能になる。

【0152】以上のように、この発明は安価で、高解像度の画像表示を実現することができるので、撮像カメラの電子ビューファインダーや、プロジェクタ、眼鏡型モニタなどに応用することができ、その用途は広範である。また、この発明の解像度改善方法は、撮像カメラ等にも応用できる。

【0153】そして、図12、図21の例の場合には、回転運動によって簡単に光学シフトが実現でき振動音も少ない。また、図15、図22の例の場合には、電氣的に光偏向を行うので応答速度が早く、ほぼ理想的に光偏向が実現できる。しかも、機械音もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を説明するための画素パターン及び光学的合成画素パターンを示す図である。

【図2】この発明の他の実施例を説明するための画素パターン及び光学的合成画素パターンを示す図である。

【図3】この発明の他の実施例を説明するための画素パターン及び光学的合成画素パターンを示す図である。

【図4】この発明の他の実施例を説明するための画素パターン及び光学的合成画素パターンを示す図である。

【図5】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の一実施例の構成図である。

【図6】この発明に使用する画像表示装置の一例としてのLCDパネルの例を説明するための図である。

【図7】この発明に使用する画像表示装置の一例のプロック図である。

【図8】この発明による水平方向の表示画像のシフトを説明するためのタイミングチャートである。

【図9】この発明による垂直方向の表示画像のシフトを説明するためのタイミングチャートである。

【図10】この発明による光路変更の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図11】図5の例による光路変更の原理を説明するための図である。

【図12】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の他の実施例の構成図である。

【図13】図12の例による光路変更を説明するための

23

タイミングチャートである。

【図14】図12の例による光路変更の原理を説明するための図である。

【図15】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の他の実施例の構成図である。

【図16】図15の例による光路変更を説明するためのタイミングチャートである。

【図17】図15の例による光路変更の原理を説明するための図である。

【図18】図15のにおいて、光路変更の他の手段を説明するための図である。

【図19】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の他の実施例の構成図である。

【図20】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の他の実施例の構成図である。

【図21】図12の例の改善例を説明するための図である。

【図22】図15の例の改善例を説明するための図である。

【図23】図22の例の動作説明のためのタイミングチャートである。

【図24】この発明による画像表示装置の解像度改善装置の他の実施例の構成を示す図である。

【図25】図24の例の動作の説明のためのタイミングチャートである。

【図26】この発明による撮像装置の一例の構成を説明するための図である。

【図27】この発明による撮像装置の他の例の構成を説明するための図である。

【図28】この発明による記録装置及び再生装置の一実施例を含む記録再生装置のブロック図である。

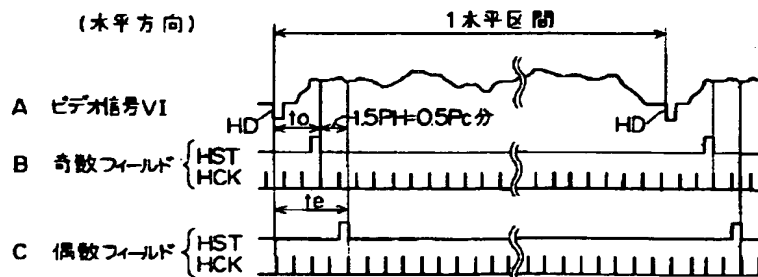
【符号の説明】

10 LCDパネル

24

| | |
|---------|----------------------|
| 11 | 画素 |
| 13 | 垂直シフトレジスタ |
| 16 | 水平シフトレジスタ |
| 20 | LCDドライブ回路 |
| 24 | タイミング信号発生回路 |
| 30 | 光路変更手段 |
| 31 | 接眼レンズ |
| 32 | ボイスコイル |
| 40 | ボイスコイルのドライブ回路 |
| 50 | 光路変更手段 |
| 51 | 半円ガラス板 |
| 54 | 素通し部 |
| 57 | モータ |
| 58 | 回転位相センサ |
| 60 | モータ57のドライブ回路 |
| 71 | 偏波面回転板 |
| 72 | 複屈折板 |
| 73 | 液晶 |
| 80 | 偏波面回転板71のドライブ回路 |
| 91 | 反射鏡 |
| 100 | アクティブプリズム |
| 111、112 | プロジェクタ |
| 113 | スクリーン |
| 200 | CCD撮像素子 |
| 201 | 対物レンズ |
| TD | 透明電極 |
| HST | 水平リセットパルス |
| HCK | 水平クロックパルス |
| HEN | 水平イネーブル信号 |
| VST | 垂直リセットパルス |
| VCK | 垂直クロックパルス |
| VEN | 垂直イネーブル信号 |
| O/E | 奇数フィールドと偶数フィールドの判別信号 |

【図8】

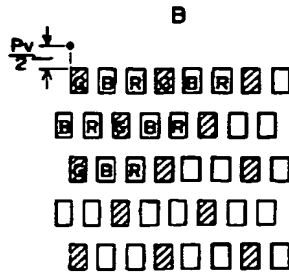
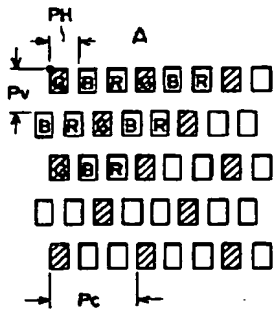


BEST AVAILABLE COPY

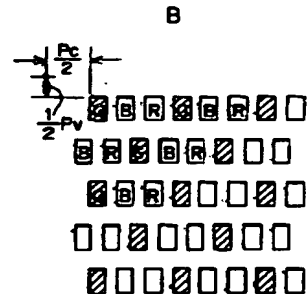
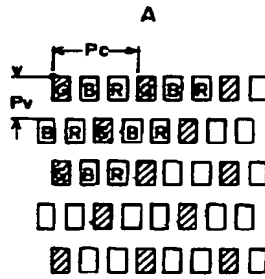
(14)

特開平6-324320

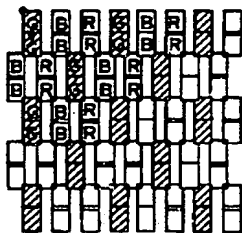
【図1】



【図2】

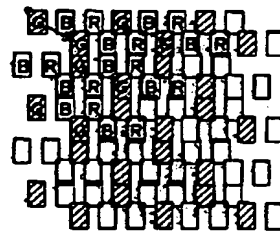


C

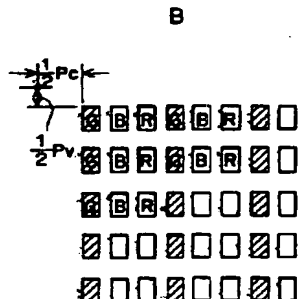
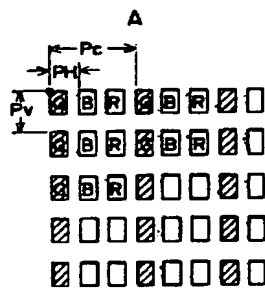
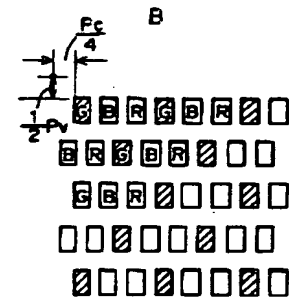
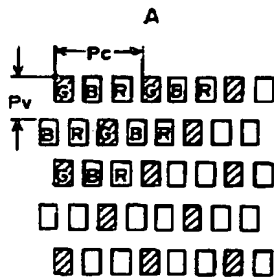


【図3】

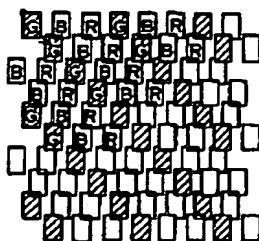
C



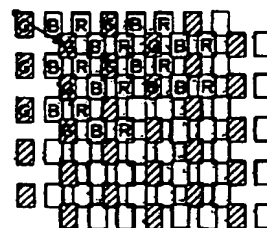
【図4】



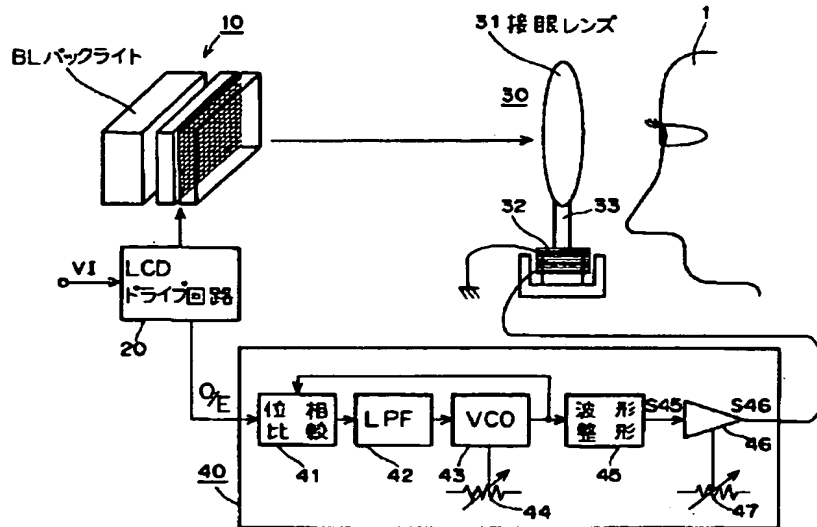
C



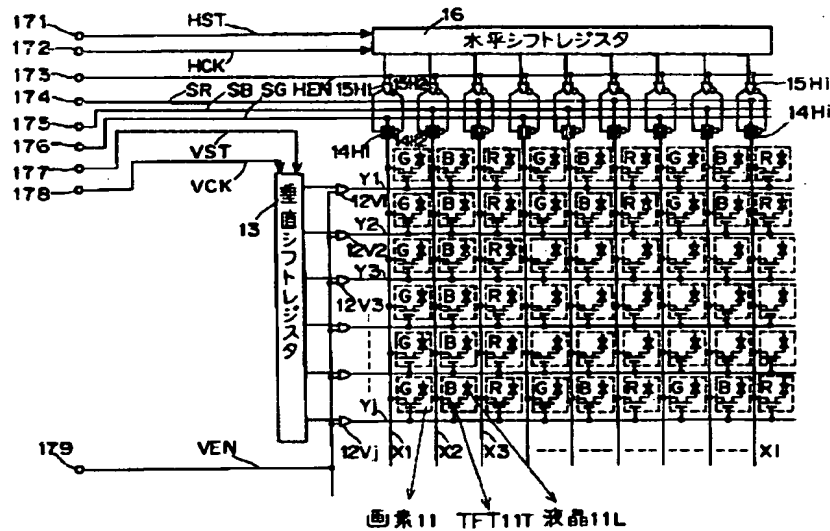
C



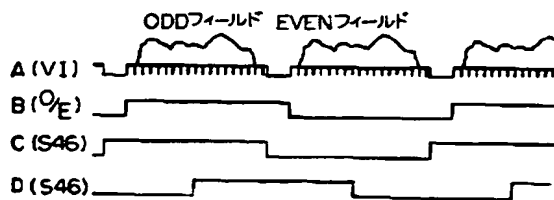
【図5】



【図6】



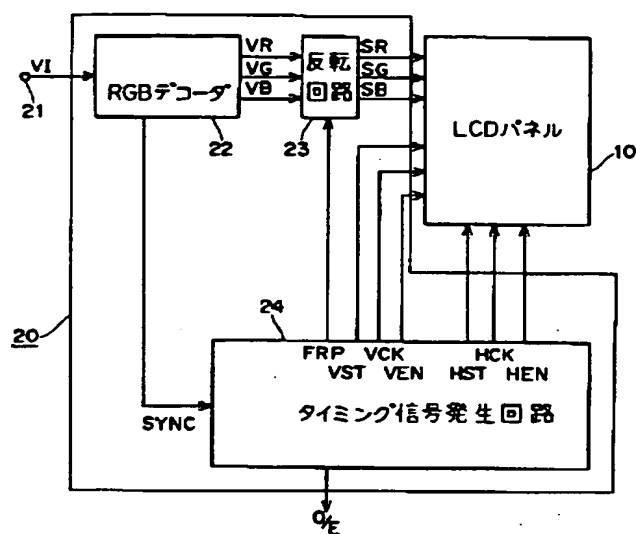
【図10】



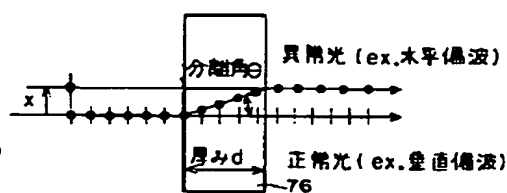
【図16】



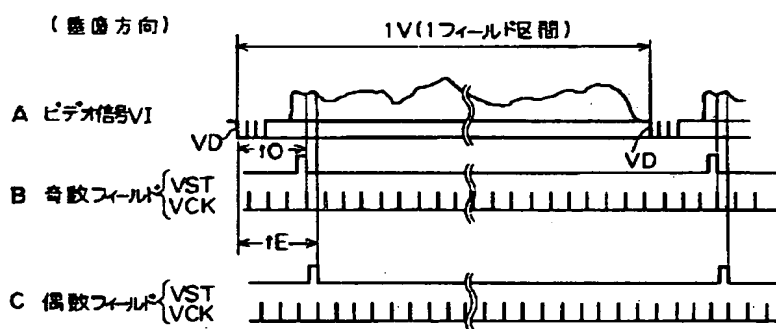
【図7】



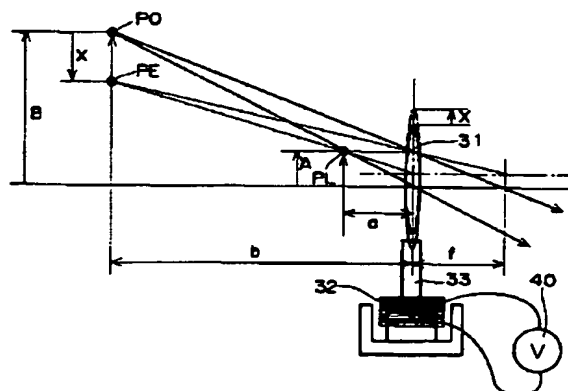
【図18】



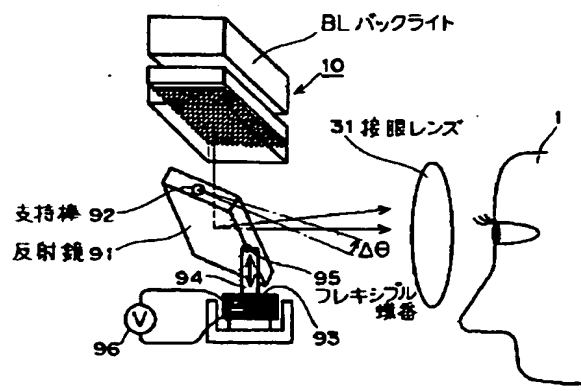
【図9】



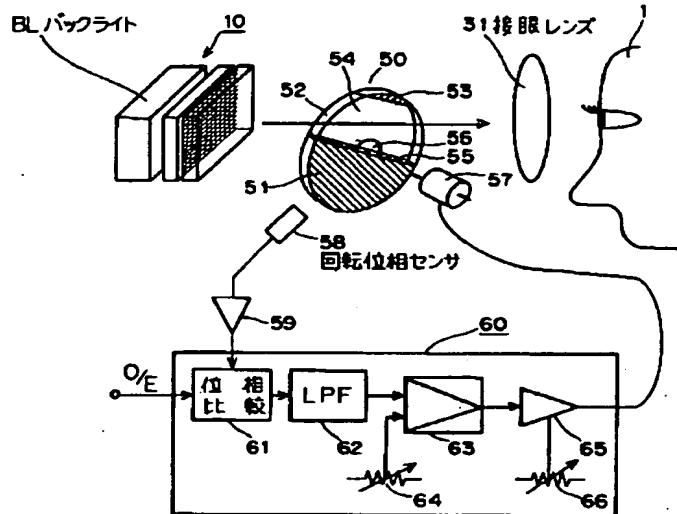
【図11】



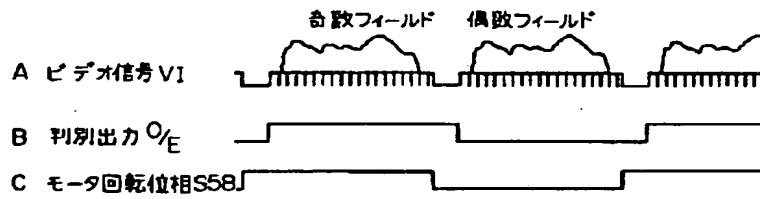
【図19】



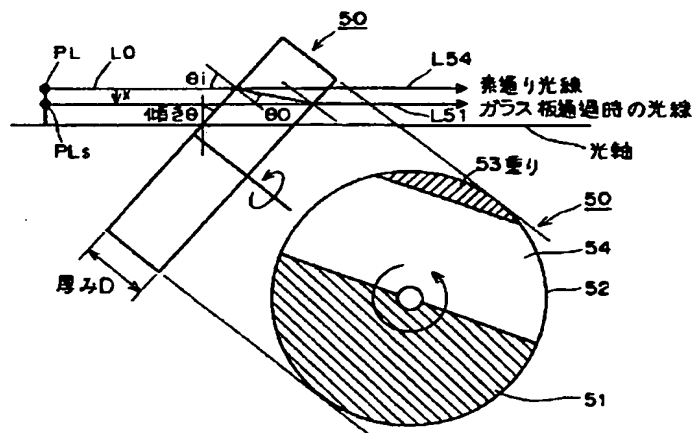
【図12】



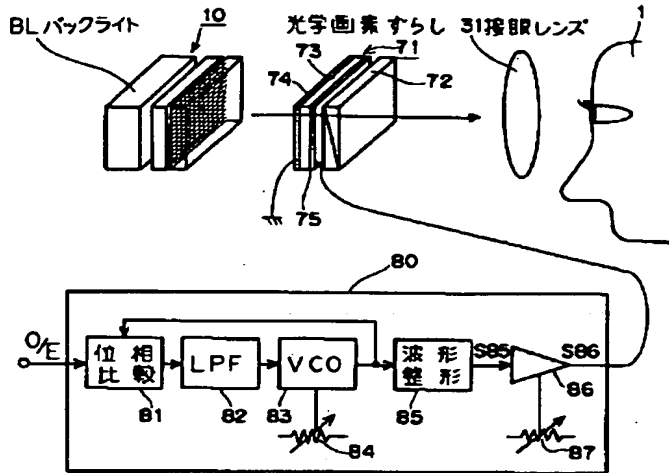
【図13】



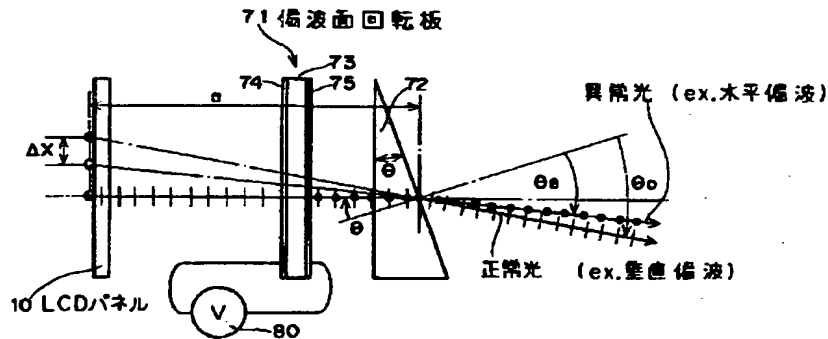
【図14】



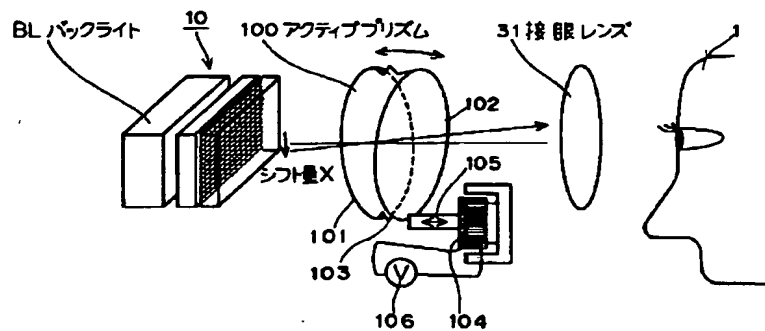
【図15】



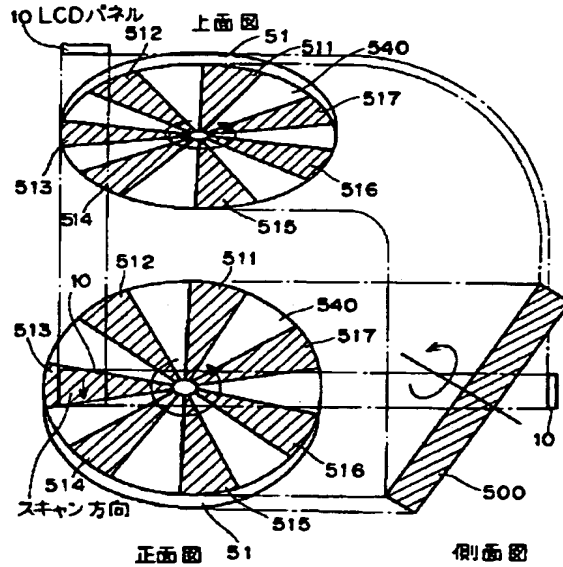
【図17】



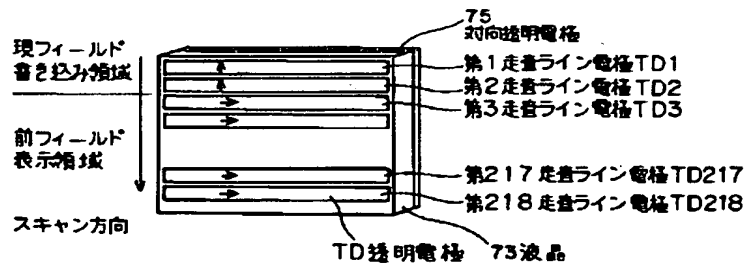
【図20】



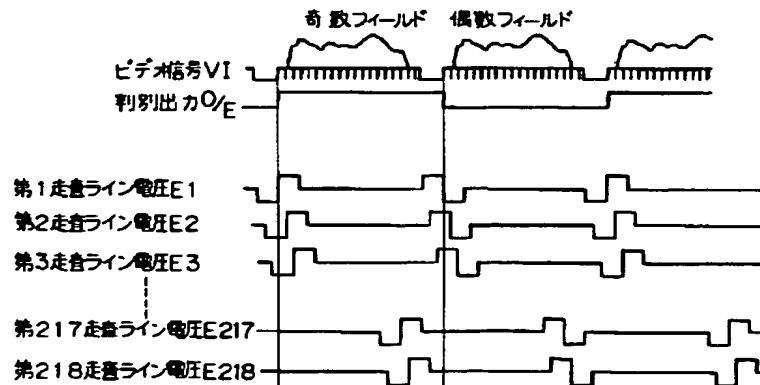
【図21】



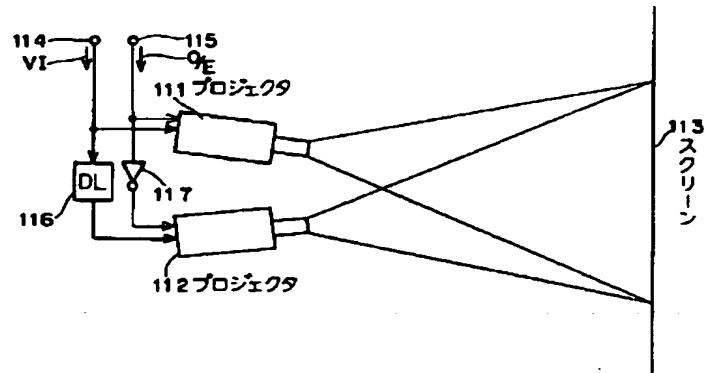
【図22】



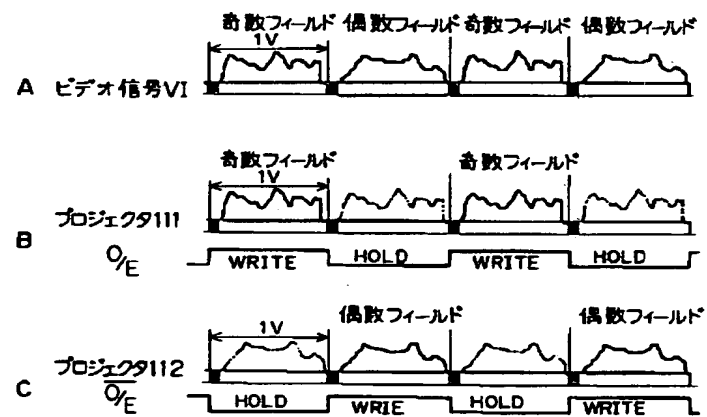
【図23】



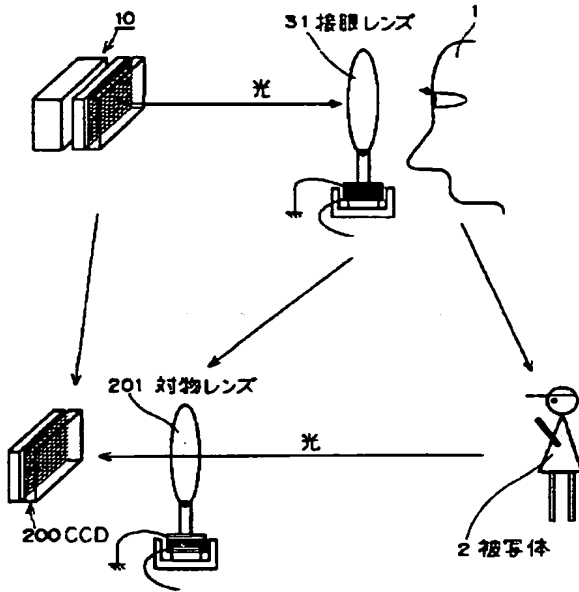
【图 24】



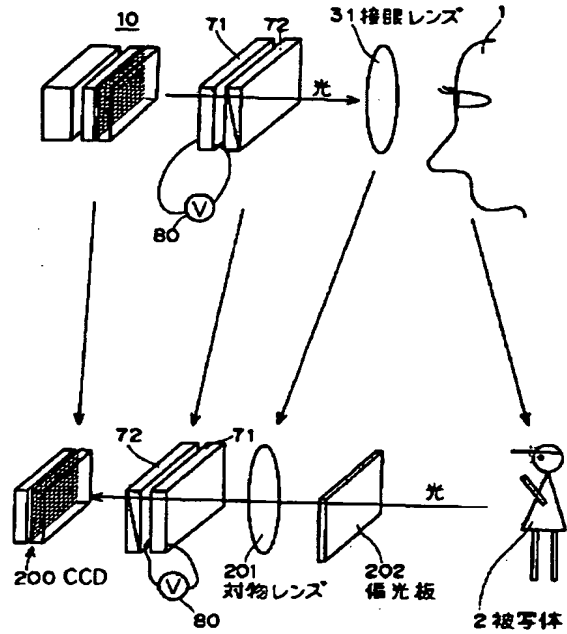
【图 25】



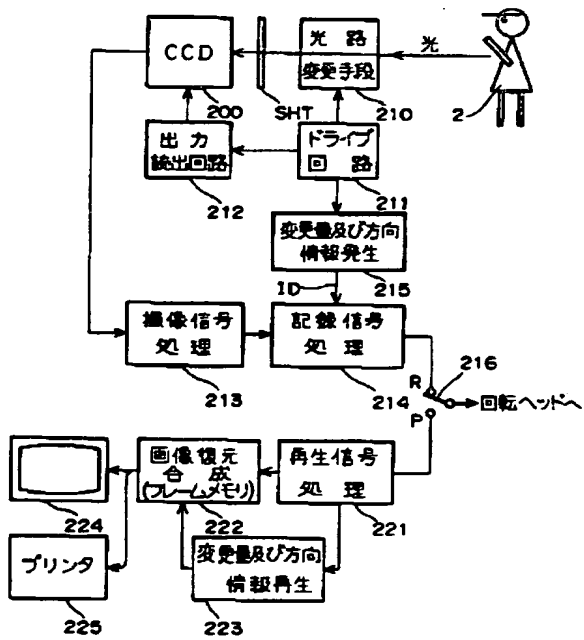
【図26】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵H 0 4 N 5/74
9/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9068-5C

C 9187-5C